

理學博士 牧野富太郎 創始 主幹 藥學博士 朝比奈泰彦

# 植 物 研 究 雜 誌

THE JOURNAL OF JAPANESE BOTANY

第 28 卷 第 4 號 (通卷 第 303 號) 昭和 28 年 4 月發行

Vol. 28 No. 4 April 1953

## 木 村 陽 二 郎\*: 植 物 の 体 系 と 系 統 樹\*\*

Yojiro KIMURA\*: The system and the phylogenetic tree of plants.

生物体系學への動向: 全植物の分類體系については我が國では主として Engler-Gilg 兩氏の體系をそのまま又は僅かの變更で採用してきた。しかし日々に研究が進められている現在、前川文夫博士<sup>1)</sup>も指摘されるように、このような體系では満足できない事は明白であり、分類学者は常にこの解決を迫られているといつてよい。

植物分類学と動物分類学とは今まであまりに無關係に発達してきたが、更に緊密に研究を共にすべきであり生物分類学が問題となる。

筆者が「生物分類学について」<sup>2)</sup>の文を書いた時は Biotaxonomy の語は目新しいために用いられず終つたが、現在ではこのような言葉も異様には見られないと思われる。體系学という言葉もそこでは明かにしておいたが、現在では當時よりも、かなり一般に用いられるようになったようであるし、生物體系学 Biosystematics の言葉も、外國はもとより、我が國でも廣く用いられるようになるであらう。

筆者は先に<sup>3)</sup>、生物全體としての分類體系の試みを記したが、最近の Rothmaler 氏の論文<sup>4)</sup>を見ると、有機的に生物全體として體系を考えることは筆者の意見と一致して、體系そのものには賛成できない個所が多いにしても、同じような試みがなされている事は喜ばしいことである。

Rothmaler 氏は全生物を次のように分けておられる。

Aphanobionta (Virophyta, Phagophyta, Cysticetophyta), Akaryobionta (Schizophyta), Protobionta (Rhodophyta, Phaeophyta, Mycophyta, Euglenophyta, Chlorophyta), Cormobionta (Psilophyta, Bryophyta, Pteridophyta, Spermatophyta), Gastrobionta.

ここで Aphanobionta は virus のように一般には生物として取扱われていないもの

\* 東京大學教養學部生物學教室 Biological Institute, College of General Education, University of Tokyo, Komaba, Tokyo.

\*\* 文部省科學研究費による研究の一部。

であり、Akaryobionta は無核生物である。Protobionta は廣い意味で原生生物といわれるべきものであり、Cormobionta が植物に相應し、Gastrobionta が動物に相當する。

Table I Sytema plantarum

- 
- I) 無核植物 Akaryophyta nom. nov. (Akaryobionta Rothmaler)
    - (1) 細菌植物 Bacteriophyta nom. nov. (=Schizomycetes Eichler 1883)
    - (2) 藍藻植物 Cyanophyta (Smith 1938)
  - II) 有核植物 Karyophyta (Karyobionta) nom. nov.
  - II) A. 無配偶植物 Agamophyta (Agamobionta) nom. nov.
    - (3) 鞭藻植物 Mastigophyta nom. nov. (=Flagellatae Engler 1898)
    - (4) 綠虫植物 Euglenophyta (Pascher 1931)
  - II) B. 有配偶植物 Gamophyta (Gamobionta) nom. nov.
  - II) Ba. 葉狀植物 Thallophyta (Eichler 1883)
  - II) Ba. ① 原體植物 Protothallophyta nom. nov.
    - (5) 硅藻植物 Bacillariophyta (Wettstein 1939)
    - (6) 管藻植物 Siphonophyta nom. nov.
    - (7) 粘菌植物 Myxophyta (Barkley 1839)
    - (8) 古生菌植物 Archimycophyta nom. nov. (=Archimycetes A. Fischer 1892)
  - II) Ba. ② 菌體植物 Mycothallophyta nom. nov.
    - (9) 藻菌植物 Phycomycophyta nom. nov. (=Phycomycetes De Bary 1864)
    - (10) 眞菌植物 Eumycophyta (F. Maekawa 1947)
  - II) Ba. ③ 藻體植物 Phycotallophyta nom. nov.
    - (11) 紅藻植物 Rhodophyta (Wettstein 1901)
    - (12) 褐藻植物 Phaeophyta (Wettstein 1901)
    - (13) 綠藻植物 Chlorophyta (Pascher 1931)
    - (14) 車軸藻植物 Charophyta (Pascher 1931)
  - II) B b. 蘚狀植物 Bryothallophyta nom. nov.
    - (15) 蘚苔植物 Bryophyta (Eichler 1883)
  - II) B c. 有莖植物 Cormophyta (A. Braun 1864)
    - (16) 羊齒植物 Pteridophyta (Cohn 1871)
    - (17) 裸子植物 Gymnospermophyta nom. nov. (=Gymnospermae Lindley 1830)
    - (18) 被子植物 Angiospermophyta nom. nov. (=Angiospermae A. Braun et Doell 1857)
-

**植物分類体系：**最近，小倉謙博士監修のもとに生物学の教科書が大学圖書出版會より出版されることになり，「植物の分類」を筆者に委嘱されたため，先の「生物学」<sup>3)</sup>に記した體系を更に検討する必要にもせられた。その結果を植物の門のみを取扱い第1表で示すこととする(98頁)。

今回機會を得て Rothmaler 氏の論文を見ると，筆者のと似た點も可成りあり，且つ異なる點もあるが，現在は一應できた體系を変更する考えはない。門や綱のような大きな taxon (分類單位) の名についても Rothmaler 氏のように最も古い名を用いること，即ち嚴密に先占名に従う事については，筆者は反対でこれに従わないが，主として氏の論文の助けを借り，筆者の用いる taxon の名の出所を記し，また筆者に目新しい名は nom. nov. としてその異名を記して対照の便とした。この點で國際命名規約に従わないわけは何れ機會を見て辯明するつもりであるし，機會があれば命名規約の改制を求めるものである。

表にあげた名にしても，又その右に掲げた群の名にしても發表の當時，用いられたものとは範圍が甚だ異なるものもある。人によつて差の著しいものをあげ筆者の考える範圍を次に示す。

**Mastigophyta** (Chrysophyceae, Pyrophyceae).

**Siphonophyta\*** (Botrydiales, Vaucheriales).

**Myxophyta** (Labirinthulæ, Acrasieae, Eumyxomycetes).

**Archimycophyta** (Chytridiales, Blastocladales, Monoblepharidales).

**Phycomycophyta** (Oomycetes, Zygomycetes).

**Eumycophyta\*\*** (Ascomycetes, Basidiomycetes).

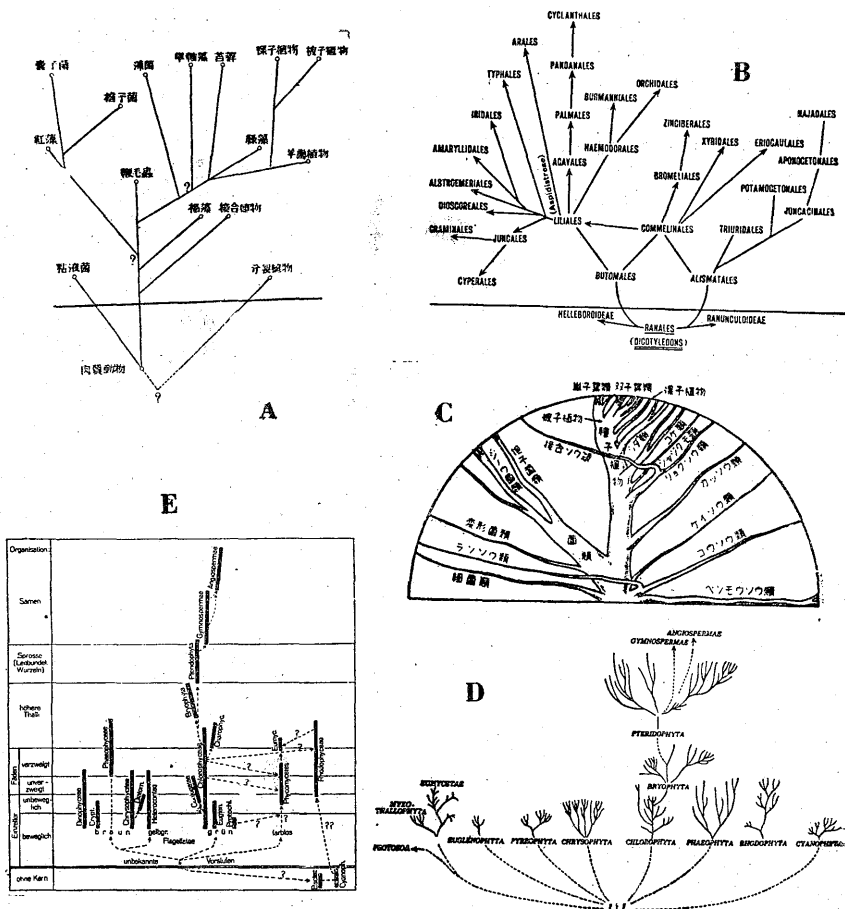
體系のよりどころや，門の性質，更に門の小分けは出版される「生物学」をみて戴きたいが，分類表や後に記す系統樹(第2図)によつても或る程度は理解して戴けると思う。

門の分類體系の基礎を蛋白質の性質，それを基とした原形質の性質に置きたいが現在は無理なので，原形質體のあらわす型によりたい。型として現在の研究段階で最も用いられ得るのは核，色素體，色素，細胞膜，貯藏物質，鞭毛，n 世代及び 2n 世代の組織の発達である。電子顯微鏡によつて核，色素體，細胞膜の微細構造も最近は次第に明かにされつつあるが，最も著しい効果をあげたものは鞭毛の構造であろう。古くは向坂，篠遠博士の鞭毛による植物の分類への貢獻，シダ類については湯淺博士の鞭毛による系

\* Syn. Chrysophyta—Heterocontae—Heterosiphonales et Chlorophyta—Siphonineae—Vaucheriales, Pascher; Chrysophyta—Heterosiphonales, Smith. この門は Heterosiphonophyta とすることも考えられるが簡単に Siphonophyta とした，勿論綠藻類の Conidiales と分つたものである。

\*\* Eumycophyta F. Maekawa (in Journ. Jap. Bot. 21, 121) differs from this group by including Zygomycetes and Chytridiales etc.

前川博士(1949, 1952)は全植物を分つて細菌植物，藍藻植物，變形菌植物，二毛菌植物，真菌植物，紅藻植物，綠色植物，褐色植物，黃褐色植物，ミドリムシ植物とする。二毛菌植物(Dicontomycophyta)に Woroninales, Ancylistales, Saplologiales, Peronosporales を含む。



第1圖 種々の系統樹の表わし方 (Bのみは単子葉の植物系統樹)

A. 池野成一郎氏 B. Hutchinson 氏 C. 前川文夫氏 D. Smith 氏 E. Harder 氏による

統樹の試みがあるが、電子顕微鏡によつてはじめて鞭毛構造の研究は劃期的な進歩をとげつつある。鞭毛そのものがどのような差異ある何本の鞭毛糸からできているかも次第に明かにされつつあるが、鞭毛の附属體による鞭毛の型は更に判然と明らかになりつつある。各門につき典型的な型を簡単に記せば次のようになる (第1表及び第2図参照)。こゝに簡単と記したのは鞭毛に附属糸がないことをいう。

鞭毛あるもの及び鞭毛のある時期を含まず.....第2, 10, 11, 18門  
簡単, 他とは異なると思われる鞭毛 1-∞.....第1門



異長の2個, 1個は簡單, 1個はブラッシ状...第3, 5, 6, 9, 10, 12門

羽根状, 1個, 體の前方につく.....第4門

簡單異長の2個, 體の前方につく.....第13~17門(16, 17は變化型多し)

**植物の系統樹:** 體系學と系統學とを區別すべき事は既に<sup>2)</sup>述べたことである。現在の生物の系統を, 現在の知識で推しはかるとすれば, 廣義の形態學に基礎をおく生物體系學によらねばならないことは明かである。

生物の系統樹は生物の體系を一見してみせるためにも, また生物の系統そのものを考えてゆくうえからも, きわめて便利なものであつて, そのため高等学校の教科書にも, のせられている程, 教育上にも必要なものである。

植物の系統樹は古くから有名な池野成一郎博士の記されたものがあり<sup>5)</sup>, 文部省の高等学校教科書にも引用せられている(第1圖A)。また新しくは前川博士<sup>6,7)</sup>の提唱された系統樹がある(第1圖C)。

筆者も先に述べた植物の體系による系統樹を新形式のもとに提案したい。

一體に系統樹なるものは, 現在うかがいしれない系統を推測するのであるから, たとえ現在自信のある分類體系の提唱者でも系統樹の方には自信のある筈はないのであるから, 系統樹にしばしばみられるように疑問符(?)を附す必要はない。疑問符を附けるならば全部につけたらよいと思うほどである。また Smith 氏の系統樹<sup>8)</sup>(第1圖D)のようにやたらに分散しては系統樹そのものの長所が失われてしまう危険がある。ここで多系統と單系統について述べるべきであろうが次の機会にゆずる。

系統樹のあらわし方で最も避けねばならないことは單純に系統關係を示す線の上に生物群の名をもつてくることである。このような系統樹, 例えば J. Hutchinson 氏のもの<sup>9)</sup>(第1圖B)は特別の説明のない限り誤解されやすく教育的ではない。ここに書かれた Ranales とか Butomales とかは現存のものであるか, 過去のものであるか, 兩者を含むものが明かでない。最も無難な解釋は過去のものも現在のものも含むというのであるが, それではその群の範圍というものがはつきりと我々に傳わつてこないのである。一般の人には現存のものを過去にあてはめて考えさすような結果になり勝ちである。

Bessey 氏の被子植物の關係を表す模式圖(Bessey's conception of the relationships of the orders of angiosperms)<sup>10)</sup>は前川博士<sup>7)</sup>の記しておられるようには判然と系統樹をとらえたものかどうかは疑わしいにしても系統樹としてとられる恐れは充分にある。これに時間の觀念を入れた Rodriguez の系統樹<sup>11)</sup>はこの點を明かにして確かに大きな進歩をしている。これは前川博士によつて既に紹介されている。<sup>7,12)</sup>

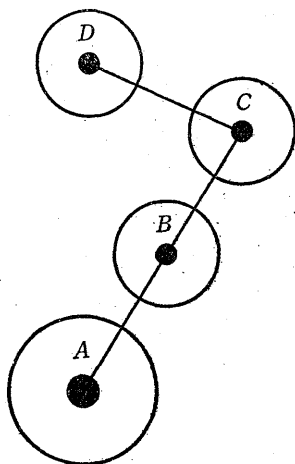
Rodriguez 氏は Bessey 氏の模式圖を現在における系統樹の斷面とし, 下方に立體的に系統をあらわしたのである。ちょうど枝分れした柱のようなシャボテンの上をそろえて切つたというような關係になつている。

池野博士の系統樹は Bessey, Hutchinson 兩氏その他の人の圖式のような缺點はな

いが、時間の點がわかりにくい、その點を考えて現在の生物を一平面にあらわすために、前川博士は一円周上に書かれた<sup>6)</sup> (第 1 圖, C)。系統樹をわかりやすく教育的に樹狀にあらわすと、幹の太さがとかく目立つて、例えば種子植物が昔から進化の大幹のようになったようにとられる缺點がある。更に名を幹の上にかくと間違つてとられやすい。更にこのような方式では系統樹に、ある程度の分化の発達及び発達の方向をみせることは困難である。

系統樹にある形態の分化の発達段階を入れたものに Harder 氏<sup>13)</sup>のものがある (第 1 圖, E)。又これに似た前川博士<sup>7, 14)</sup>のものがある。ただし前川博士のは「系統樹と

類縁圖とが區別されるようになった」として類縁圖には発達段階の記入があるが系統樹にはない。



第 3 圖

筆者のここに提唱する書きあらわし方は群を円であらわして、その中心を結び、中心の黒色の所は、その群の先祖をあらわす (第 3 圖)。それでいわば A 群の中心より引かれた線上にある B 群は、A 群の先祖即ちその過去の植物より進化したことをあらわす。直線 AB 上にある群 C は B 群と先祖を同じくすると思われる即ち A 群の過去の植物より共にて B 群と C 群とに 2 岐した事をあらわす。群 D は BC の線の延長の上になから C の過去の植物から進化したことをあらわす。このようにしてあらわした筆者の系統樹 (第 2 圖) は、各群の発達の段階を示し得る特點があり、一覽してこの群の分化の

度と系統を理解するに便利であつて互いの関係も見やすいのである。黒い中心を除いて圖は現在における各群を現わして、時間要素が考慮されている。現在の時における斷面が圖であらわされ過去の関係は黒円及び線であらわされている。もし現在の各群の形質の関係を更に細かにあらわすためには立體に様式をとるとか、その他の方法があるが、これは反つて一覽を困難にして教育的價值を失わせやすい。

くればとも注意するが例えば現在みられるような細菌植物は藍藻植物の先祖ではない。藍藻植物は細菌植物と先祖を同じくするものが葉綠素 a を持つに至つたものから進化したのである。綠虫植物は藍藻植物と先祖を同じくし、その先祖から、進化の結果、核や有色體、葉綠素 b、特有の鞭毛を持つに至つたものである。

系統樹のあらわし方は只一つがよいと限らないし、また表わすべき taxon によつて最もよい系統樹のあらわし方は變つてくる。例えば化石の多い従つて系統のやや判然とした羊齒植物の系統樹ならば相當に過去の植物をあらわし得る表現法をとる方がよい。

筆者の今度の系統樹は植物のみを取扱い、生物全體をとり扱つていないが、動物につ

いての體系は先に発表したもの<sup>3)</sup>以後に再検討する機会を未だ持たないのである。但し動物の各門は原生動物の多くのものを除いては細菌植物より引いた線より上にあり、一部を除いては有配偶生物 (Gamobionta) であることを記しておく。

本文を草するに當り、前川文夫博士より種々の文献を見る便宜を得た。末筆ながら、ここに感謝の意を表する。

### Résumé

It is more desirable to have a common system of the all living things, plants and animals than to be independent each other. In view of this, a new system of plants (table 1) and a new method indicating the phylogenetic tree of plant (Fig. 2) is proposed by the author. In the figure 2, the circles signify the divisions (phyla) of plants (its numbers correspond to those on the table 1. The black center of a circle signify the ancestor of its phylum and also of the phylum of the proceeding circle. By this method of indication, the misapprehension can be avoided, that the present existing plants belonging to a phylum are the ancestor of the existing plants of the proceeding circle. The some remarkable characteristics and the ranks of differentiations of the phyla can be indicated with this phylogenetic tree.

### 引用文献

- (1) 前川文夫 (1949), 分類學の基礎的問題 (服部靜夫, 新しい生物の知識, 35—95).
- (2) 木村陽二郎 (1947), 生物分類學について (生物界 2, 65—68).
- (3) 木村陽二郎 (1952), 生物學, 208—208 (世界書院発行).
- (4) Rothmaler. (1951) Die Abteilungen und Klassen der Pflanzen, Fedde Reper. 54, 256—266.
- (5) 池野成一郎 (1930), 植物系統學, 増訂 6 版, 551.
- (6) 前川文夫 (1951), 植物の系統樹 (服部靜夫編, 生物 1, 215).
- (7) 前川文夫 (1952), 系統樹 (平凡社, 理科辭典 5, 281—289 の一部).
- (8) Smith, G. M. (1938), Cryptogamic Botany, 1, 9.
- (9) Hutchinson, J. (1934), The familes of flowering plants 2, 7.
- (10) Swingle, D. B. (1923), A textbook of systematic Botany, 56.
- (11) Rodriguez, L. (1943), A graphic representation of Besseys taxonomic system, Madrono, 10, 212—218.
- (12) 前川文夫 (1952), 植物分類學の傾向 (科學, 22, 45—49).
- (13) Harder, R. (1951), in Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 25 ed. 554—555.
- (14) 前川文夫 (1952), 植物の分類 (中山書店, 生物學大系, 3, 1—7).